

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

G O 2 B 7/00

(74)代理人 弁護士 小谷 悦司 (外3名)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外面近傍に備えた略球形の撮像ユニットと、前記撮像ユニットを任意の軸の周りに自転自在に保持する保持部材と、前記撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、前記第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、前記第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構と、を具備する撮像装置。

【請求項2】 前記撮像ユニットの重心が前記球の中心とほぼ一致することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記第1の磁性体は、前記球の中心に対して前記撮像光学系と略対称な位置に設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項4】 前記駆動機構は、第1の方向に往復駆動する第1のユニットと、前記第1の方向に直交する第2の方向に往復駆動する第2のユニットを含み、前記第2の磁性体は第2のユニットの可動部に固定された永久磁石であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項5】 前記撮像ユニットは第1の筐体の内部に収納され、前記第1の筐体は、少なくとも前記撮像光学系により被写体を撮像するための第1の開口部と、前記撮像ユニットの外壁を介して前記第1の磁性体と前記第2の磁性体とを互に対向させるための第2の開口部と、前記撮像ユニットの略球形の外面と対向する略球形の内面を有することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項6】 前記保持部材は、前記撮像ユニットの略球形の外面と前記第1の筐体の略球形の内面との間に設けられたボールであることを特徴とする請求項5記載の撮像装置。

【請求項7】 前記第1の筐体の第1の開口部と前記撮像ユニットの外面との隙間にシール部材が設けられていることを特徴とする請求項5から7のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項8】 前記第1の筐体の第1の開口部を透明部材により密閉したことを特徴とする請求項5から7のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項9】 前記駆動機構は、前記第1の筐体の第2の開口部を塞ぐように設けられた第2の筐体の内部に設けられていることを特徴とする請求項7又は8記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、目標物を自動追尾可能な撮像装置、いわゆるロボットアイに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ジンバルを用いた従来の撮像装置の構成を図6に示す。撮像光学系及びCCD等の撮像素子（図

示せず）は、略円筒形の撮像ユニット100の内部に収納されている。撮像素子は、ケーブルK1を介して制御ユニット130に接続されている。撮像ユニット100は、軸101により回転フレーム102に軸支され、Y軸の周りに回転可能である。また、回転フレーム102は、軸103により固定フレーム104に軸支され、X軸の周りに回転可能である。X軸は、ほぼ水平であり、不動である。一方、Y軸はX軸に直交する面内で回転する。

【0003】 軸101にはギヤ112が固定され、モータ113の回転軸に固定されたギヤ111等と噛合する。ギヤ111、112、モータ113及びエンコーダ（図示せず）等でY軸駆動機構110を構成し、軸101の回転量及び回転方向等を制御する。モータ113及びエンコーダは、ケーブルK2等を介して制御ユニット130に接続されている。

【0004】 同様に、軸103にはギヤ122が固定され、モータ123の回転軸に固定されたギヤ121と噛合する。ギヤ121、122、モータ123及びエンコーダ（図示せず）等でX軸駆動機構120を構成し、軸103の回転量及び回転方向等を制御する。モータ123及びエンコーダは、ケーブルK3等を介して制御ユニット130に接続されている。

【0005】 目標物を自動追尾する場合、制御ユニット130は、撮像ユニット100により取り込まれた画像を処理し、目標物の画像を分離抽出する。そして、目標物の画像を画面中央に移動させるために、必要な移動量を演算する。さらに、演算結果に基づいて、モータ113及び123を駆動し、撮像ユニット100の撮像光学系の光軸を目標物の方向に向ける。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の撮像装置の構成では、少なくともY軸駆動機構110は回転フレーム102と一体的に又は撮像ユニット100の内部に設けられる必要がある。そのため、X軸駆動ユニット120は、撮像ユニット100及び回転フレーム102だけでなく、Y軸駆動機構110も一緒に駆動しなければならず、Y軸駆動機構110に比べて負荷が大きくなるという問題を有していた。

【0007】 また、撮像ユニット100やY軸駆動機構110等の可動部分と制御ユニット130とを接続するケーブルK1、K2等のスペースを必要とし、装置全体を小型軽量にすることが困難であるという問題を有していた。

【0008】 さらに、防塵、防湿、防水等の対策を施す場合、撮像ユニット100のみならずY軸駆動機構110及びX軸駆動機構120等も含めた装置全体を特殊なハウジングに収納する必要があり、装置の構成が複雑で大型化するという問題を有していた。

【0009】 本発明は、上記従来例の問題を解決するた

めになされたものであり、構造が簡単で、小型軽量であり、かつ小さな駆動力で駆動可能な撮像装置を提供することを目的としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の撮像装置は、少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外面近傍に備えた略球形の撮像ユニットと、撮像ユニットを任意の軸の周りに自転自在に保持する保持部材と、撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構とを具備する。

【0011】上記本発明の撮像装置によれば、略球形の撮像ユニットの内部に設けられた第1の磁性体と、撮像ユニットの外部に設けられた第2の磁性体との間に働く吸引力を利用し、第1の磁性体を吸引しつつ第2の磁性体を所定の方向に移動させる。撮像ユニットは任意の軸の周りに自転自在に保持されているので、第1の磁性体の動きに応じて撮像ユニット自体も所定の方向に自転する。可動部分である撮像ユニットには、モータやギヤ等の駆動機構は設けられていないため、撮像ユニット自体が小型軽量である。また、駆動機構の制御のためのケーブルも不要である。さらに、撮像ユニットが小型軽量であるため、撮像ユニットを自転させるために必要な第1の磁性体と第2の磁性体との間に働く吸引力（磁力）も小さくなり、第1の磁性体及び第2の磁性体も小さくなる。さらに、第2の磁性体が小さくなることにより、第2の磁性体を2次元方向に移動させるために必要な駆動機構の駆動力も小さくなる。結果的に、構造が簡単で、小型軽量であり、かつ小さな駆動力で駆動可能な撮像装置が得られる。

【0012】上記構成において、撮像ユニットの重心が球の中心とほぼ一致することが好ましい。上記のように、撮像ユニットは第1の磁性体に働く吸引力（磁力）により自転される。従って、小さな駆動力、すなわち第1の磁性体に働く吸引力で撮像ユニットをスムーズに自転させるためには、その重心が移動しない方がよい。撮像ユニットの重心を球の中心にほぼ一致させるために、具体的には撮像ユニットの内部にバランスウエイト等を設けてもよい。

【0013】また、上記構成において、第1の磁性体は、球の中心に対して撮像光学系と略対称な位置に設けられていることが好ましい。一般的に、撮像光学系は被写体に近い側のレンズの方が撮像素子に近い側のレンズよりも大きく重い。従って、バランス調節をしなければ、撮像ユニットの重心は、撮像光学系側に偏った位置にある。一方、第1の磁性体としては、比較的重い永久磁石や鉄片等が考えられ、これらを球の中心に対して撮像光学系と略対称な位置に設けることにより、撮像ユニットの重心の位置調節が容易になる。

【0014】また、上記構成において、駆動機構は、第1の方向に往復駆動する第1のユニットと、第1の方向に直交する第2の方向に往復駆動する第2のユニットを含み、第2の磁性体は第2のユニットの可動部に固定された永久磁石であることが好ましい。すなわち、第2の磁性体を永久磁石とすることにより、第2のユニットの可動部へケーブルを接続する必要がなくなり、ケーブル処理に必要であったスペースが不要となる。また、駆動機構を、例えばモータ及びネジ送り機構、ベルト又はチェーン等の周知の部品で構成することができ、装置の信頼性が高くなる。

【0015】また、上記構成において、撮像ユニットは第1の筐体の内部に収納され、第1の筐体は、少なくとも撮像光学系により被写体を撮像するための第1の開口部と、撮像ユニットの外壁を介して第1の磁性体と第2の磁性体とを互に対向させるための第2の開口部と、撮像ユニットの略球形の外面と対向する略球形の内面を有することが好ましい。このような構成により、撮像ユニットの略球形の外面（凸面）が、ほぼ同じ直径の凹球面により保持されるため、実質的に球面軸受けが構成される。その結果、略球形の撮像ユニットは、その球の中心を通る任意の軸の周りに自転可能となる。

【0016】また、上記構成において、保持部材は、撮像ユニットの略球形の外面と第1の筐体の略球形の内面との間に設けられたボールであることが好ましい。すなわち、いわゆるボールベアリングを構成することにより、撮像ユニットを自転させる際の負荷がきわめて小さくなり、第2の磁性体の動きに対して、撮像ユニットが容易に追従しうる。

【0017】また、上記構成において、第1の筐体の第1の開口部と撮像ユニットの撮像光学系との隙間にシール部材が設けられていることが好ましい。または、上記構成において、第1の筐体の第1の開口部が、透明部材により密閉されていることが好ましい。このような構成により、撮像ユニットを第1の筐体の内部に実質的に密閉することができ、特殊なハウジングを用いることなく、防塵、防湿又は防水効果が得られる。

【0018】また、上記構成において、駆動機構は、第1の筐体の第2の開口部を塞ぐように設けられた第2の筐体の内部に設けられていることが好ましい。このような構成により、第1の筐体と第2の筐体が、撮像装置の実質的な密閉ハウジングを構成し、撮像装置全体が小型軽量になる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明の撮像装置の一実施形態の初期状態における構成を示す断面図であり、図2はその動作状態を示す。なお、本発明の撮像装置は、軸A-Aを通る紙面に垂直な断面においても、ほぼ同じ構成を有している。

【0020】図1及び図2に示すように、撮像ユニット

10はその外面の少なくとも一部分が球形（すなわち、略球形）であり、内部に撮像光学系11、CCD等の固体撮像素子12、鉄片又は永久磁石である第1の磁性体13、バランスウェイト14等が設けられている。撮像光学系11と第1の磁性体13は、球の中心Oに対して略対称に配置されている。

【0021】第1の筐体20は2つの部分21及び22からなり、撮像ユニット10を収納するための略球形の空間25を有する。第1の筐体20の前面には第1の開ロ部23が形成され、第1の開ロ部23から撮像ユニット10の撮像光学系15の部分が外部に突出する。また、第1の筐体20の背面には第2の開ロ部24が形成されている。空間25の凹球面と撮像ユニット10の外面（凸球面）15との間には、複数のボール26が設けられ、撮像ユニット10をその球の中心Oを通る任意の軸の周りに自転自在に保持している。ここで、ボール26は、いわゆるボールベアリングを構成するので、撮像ユニット10の略球形の外面とボール26とは点接触し、かつ撮像ユニット10が自転する際、これらの間には転がり摩擦しか働かない。従って、撮像ユニット10は、きわめて小さい力で自転することができる。

【0022】第1の筐体20の内部で、かつ軸A-A及びB-Bを含む第1の面（紙面と平行な面）上の所定の位置（例えば、底部）には、第1の面に垂直な軸を回転軸とするエンコーダ27が設けられており、第1の面上における撮像ユニット10の回転角（回転量）を検出する。同様に、第1の筐体20の内部で、かつ軸A-Aを含む紙面に垂直な第2の面上の所定の位置（例えば、側部）にも、第2の面に垂直な軸を回転軸とするエンコーダ（図示せず）が設けられており、第2の面上における撮像ユニット10の回転角（回転量）を検出する。これら2つのエンコーダ27等の検出信号は制御ユニット50に入力され、撮像ユニット10の撮像光学系11の光軸の方向が演算される。

【0023】第1の筐体20の背部には、第2の開ロ部24を塞ぐように第2の筐体30が設けられている。第2の筐体30の内部には、2次元駆動機構40及び制御ユニット50等が設けられている。2次元駆動機構40には、例えば永久磁石である第2の磁性体31が固定されている。また、第2の磁性体31は、第2の開ロ部24及び撮像ユニット10の外壁を介して、第1の磁性体13と対向している。

【0024】2次元駆動機構40の詳細を図3に示す。2次元駆動装置40は、互いに直交する第1の方向及び第2の方向に往復駆動するための第1のユニット及び第2のユニットを含む。第1のユニットは、第2の筐体30に固定される第1のテーブル41と、第1のテーブル41上で、第1の方向（例えば、図1中、紙面に垂直な方向）に設けられた第1のネジ送り機構42と、第1のネジ送り機構42を回転駆動する第1のモータ43等で

構成されている。第2のユニットは、第1のネジ送り機構42と係合し、第1のテーブル41上を第1の方向に往復駆動される第2のテーブル44と、第2のテーブル44上で、第1のネジ送り機構42と直交する第2の方向（図1中、上下方向）に設けられた第2のネジ送り機構45と、第2のネジ送り機構45を回転駆動する第2のモータ46と、第2のネジ送り機構45と係合し、第2の方向に往復駆動される可動ブロック47等で構成されている。第2の磁性体31は、可動ブロック47に固定されている。

【0025】2次元駆動装置40を駆動することにより、可動ブロック47及びそれに固定された第2の磁性体31を、紙面に垂直な面内において、任意の位置に移動させることができる。第1の磁性体13は、第2の磁性体31の磁力により吸引されているため、第2の磁性体31が移動すると、それに追従して移動しようとする。前述のように、撮像ユニット10は、ボール26により保持されており、球の中心Oを通る任意の軸の周りに容易に自転しうる。従って、図2に示すように、撮像ユニット10の内壁に固定された第1の磁性体13は、第2の磁性体31の移動に伴って球の中心Oを中心として回転し、最終的に中心Oと第2の磁性体31とを結ぶ線上に位置する。その結果、撮像ユニット10の撮像光学系11の光軸Lを所定の方向に向けることができ、所望する方向の画像を撮像することができる。

【0026】次に、制御ユニット50のブロック構成を図4に示す。制御ユニット50のハードウェアは、マイクロコンピュータ、メモリ等（周知につき、図示せず）で構成されている。一方、制御ユニット50は、機能的には、固体撮像素子12からの画像信号（アナログ信号）をA/D変換し、制御ユニット50に取り込むための画像取込手段51と、A/D変換された画像データを記憶するための画像記憶手段52と、画像記憶手段52に記憶されている画像データをD/A変換し、例えばNTSC信号等に変換してモニターTV等（図示せず）に出力する画像表示手段53と、目標物を自動追尾する際に、画像記憶手段52に記憶されている画像を処理し、目標物の画像を分離抽出する画像評価手段54と、撮像ユニット10の撮像光学系11がズームレンズである場合に、レンズの焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、画像評価手段54により分離抽出された目標物の画像データと、焦点距離検出手段55により検出された撮像光学系11の焦点距離データに基づいて、目標物の画像を画面中央に移動させるために必要な駆動量を演算するための駆動量演算手段56と、駆動量演算手段56により演算された駆動量及びエンコーダ27からの検出信号に基づいて2次元駆動機構40を制御する駆動制御手段57と、モニターTVを見ながら手で撮像ユニット10の視線、すなわち撮像光学系11の光軸Lの方向を制御するための視線操作手段58等を含む。

【0027】なお、上記本発明の撮像装置を塵埃の多い環境、湿度の高い環境又は水にぬれやすい環境等に配置する場合、第1の筐体20と第2の筐体30とを密着させ、第1の筐体20の第1の開口部23と撮像ユニット10の外周面15との間に、例えばOリング等のシール部材（図示せず）を設ければよい。このようにすれば、特殊なケースを用いることなく、容易に防塵、防湿又は防水効果が得られる。なお、撮像ユニット10の撮像光学系11の部分がシールされていることは言うまでもない。

【0028】また、本発明の撮像装置の別の実施形態の構成を図5に示す。図5に示す構成では、さらに、第1の筐体20の第1の開口部23の前面を透明部材28で密閉したものである。なお、その他の構成は図1に示す場合と実質的に同じであるため、説明を省略する。この場合、第1の筐体20、第2の筐体30及び透明部材28が実質的に密閉ハウジングを構成する。従って、撮像ユニット10の撮像光学系11の部分は、必ずしもシールされている必要はない。

【0029】また、上記説明において、第1の磁性体13を鉄片又は永久磁石とし、第2の磁性体31を永久磁石として説明したが、これに限定されるものではなく、第1の磁性体13と第2の磁性体31の少なくとも一方が磁石であればよい。また、永久磁石に限定されず、電磁石であってもよい。さらに、第1の磁性体13は必ずしも撮像ユニット10の内部に設けられている必要はなく、板状の磁性体を撮像ユニット10の外周面に貼り付けてもよい。

【0030】また、2次元駆動機構40として、ネジ送り機構42、45及びモータ43、46を用いたが、これに限定されるものではなく、ネジ送り機構の代わりにベルトやチェーンを用いてもよい。あるいは、リニアモータを用いて、第2の磁性体31を直接移動させてもよい。また、2次元駆動機構40として、2つの往復運動ユニットを互いに直交するように配置した、いわゆるXY方式としたが、1つの往復運動ユニットを所定の軸の周りに回転させる、いわゆる（ $r$ 、 $\theta$ ）方式であってもよい。

#### 【0031】

【発明の効果】以上のように、本発明の撮像装置は、少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外周面に備えた略球形の撮像ユニットと、撮像ユニットを任意の軸の周りに自転自在に保持する保持部材と、撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構とを具備するので、駆動機構を制御して第2の磁性体を所望する位置に移動させることにより、第1の磁性体と第2の磁性体との間に働く吸引力（磁力）により、第1の磁性体が第2の磁性体の動きに追従して移動しようとする。第1の

磁性体は略球形の撮像ユニットの内部に設けられており、また、撮像ユニットは任意の軸の周りに自転自在の保持されているので、第1の磁性体の動きに応じて撮像ユニット自体を所定の方向に自転させることができる。

【0032】可動部分である撮像ユニットには、撮像ユニットを自転させるためのモータやギヤ等の駆動機構は設けられていないので、撮像ユニット自体を小型軽量化することができる。また、駆動機構の制御のためのケーブルも不要となる。さらに、撮像ユニットが小型軽量であるため、撮像ユニットを自転させるために必要な第1の磁性体と第2の磁性体との間に働く吸引力（磁力）も小さくなり、第1の磁性体及び第2の磁性体を小さくすることができる。さらに、第2の磁性体が小さくなることにより、第2の磁性体を2次元方向に移動させるために必要な駆動機構の駆動力も小さくすることができる。結果的に、構造が簡単で、小型軽量であり、かつ小さな駆動力で駆動可能な撮像装置が得られる。

【0033】さらに、撮像ユニットの重心を球の中心とほぼ一致させることにより、小さな駆動力、すなわち第1の磁性体に働く吸引力で撮像ユニットをスムーズに自転させることができる。また、第1の磁性体を、球の中心に対して撮像光学系と略対称な位置に設けることにより、容易に撮像ユニットの重心の位置調節をすることができる。

【0034】また、駆動機構を、第1の方向に往復駆動する第1のユニットと、第1の方向に直交する第2の方向に往復駆動する第2のユニットで構成し、第2の磁性体として永久磁石を用い、第2のユニット可動部に固定することにより、第2のユニットの可動部へケーブルを接続する必要がなくなり、ケーブル処理に必要であったスペースを不要とすることができる。また、駆動機構を、例えばモータ及びネジ送り機構、ベルト又はチェーン等の周知の部品で構成することができ、装置の信頼性を高くすることができる。

【0035】また、撮像ユニットを第1の筐体の内部に収納し、第1の筐体に、少なくとも撮像光学系により被写体を撮像するための第1の開口部と、撮像ユニットの外周面を介して第1の磁性体と第2の磁性体とを互に対向させるための第2の開口部と、撮像ユニットの略球形の外周面と対向する略球形の内面を形成することにより、撮像ユニットの略球形の外周面（凸面）が、ほぼ同じ直径の凹球面により保持され、撮像ユニットをその球の中心を通る任意の軸の周りに自転させることができる。

【0036】また、保持部材を、撮像ユニットの略球形の外周面と第1の筐体の略球形の内面との間に設けられたボールとすることにより、撮像ユニットを自転させる際の負荷をきわめて小さくすることができ、第2の磁性体の動きに対して、撮像ユニットを容易に追従させることができる。

【0037】また、第1の筐体の第1の開口部と撮像ユ

ニットの撮像光学系との隙間にシール部材を設けることにより、または、第1の管体の第1の開口部を透明部材により密閉することにより、撮像ユニットを第1の管体の内部に実質的に密閉することができ、特殊なハウジングを用いることなく、防塵、防湿又は防水効果を得ることができる。

【0038】また、駆動機構を、第1の管体の第2の開口部を塞ぐように設けた第2の管体の内部に設けることにより、第1の管体と第2の管体を撮像装置の実質的な密閉ハウジングとすることができ、撮像装置全体を小型

10

軽量にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の撮像装置の一構成例における初期状態を示す断面図である。

【図2】 図1に示す撮像装置における駆動状態を示す断面図である。

【図3】 本発明の撮像装置に適する駆動機構の一構成例を示す斜視図である。

【図4】 本発明の撮像装置の制御ユニットの一構成例を示すブロック図である。

【図5】 本発明の撮像装置の他の構成例を示す断面図

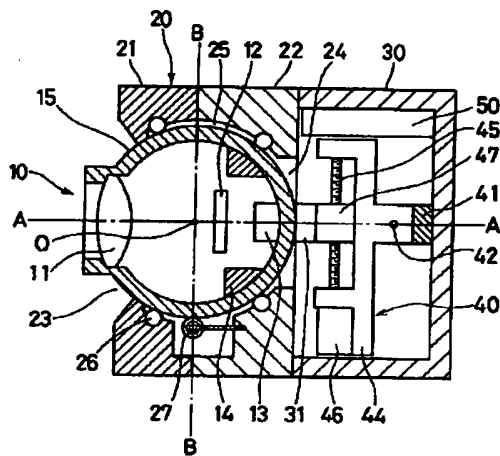
である。

【図6】 従来の撮像装置の構成を示す斜視図である。

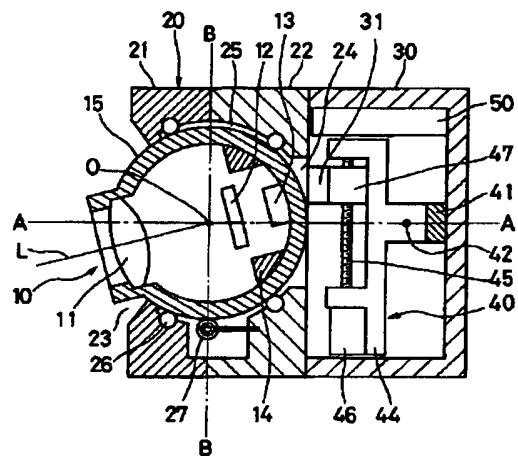
【符号の説明】

- 10 : 撮像ユニット
- 11 : 撮像光学系
- 12 : 固体撮像装置
- 13 : 第1の磁性体
- 14 : バランスウエイト
- 15 : (撮像ユニットの) 外面
- 20 : 第1の管体
- 23 : 第1の開口部
- 24 : 第2の開口部
- 25 : 略球形の空間
- 26 : ボール
- 27 : エンコーダ
- 28 : 透明部材
- 30 : 第2の管体
- 31 : 第2の磁性体
- 40 : 2次元駆動機構
- 50 : 制御ユニット

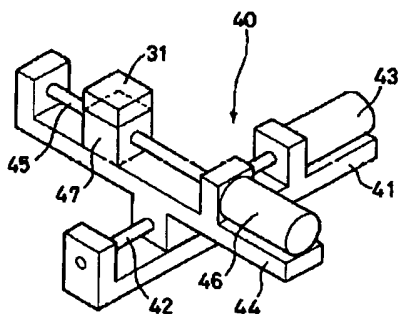
【図1】



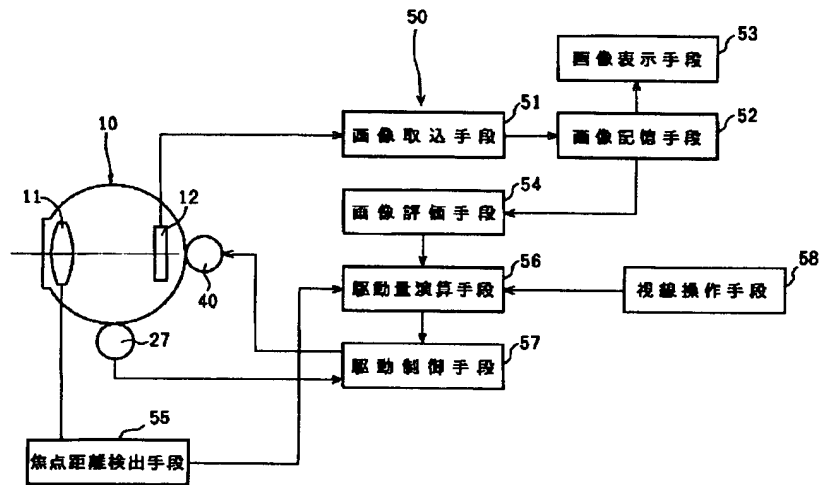
【図2】



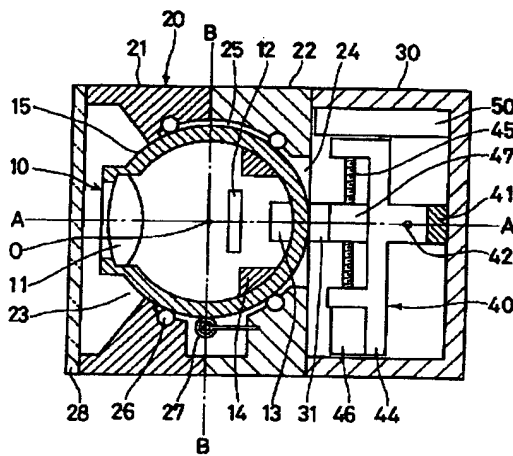
【図3】



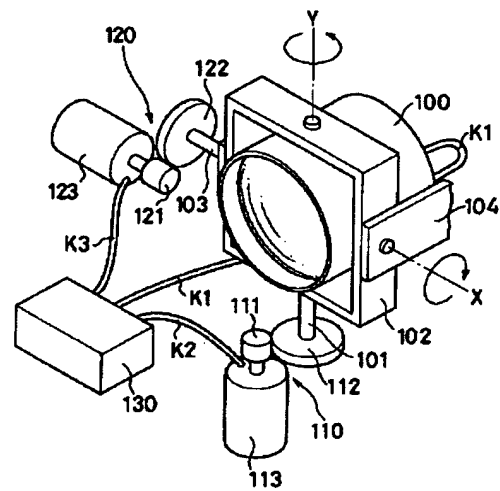
【図4】



【図5】



【図6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第3区分  
【発行日】平成14年12月20日(2002.12.20)

【公開番号】特開平10-313424  
【公開日】平成10年11月24日(1998.11.24)  
【年通号数】公開特許公報10-3135  
【出願番号】特願平9-121183  
【国際特許分類第7版】

H04N 5/232

G02B 7/00

【F I】

H04N 5/232 C

G02B 7/00

【手続補正書】

【提出日】平成14年9月13日(2002.9.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外面近傍に備えた略球形の撮像ユニットと、  
前記撮像ユニットを軸周りに自転自在に保持する保持部材と、  
前記撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、前記第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、  
前記第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構と、  
を具備する撮像装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の撮像装置は、少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外面近傍に備えた略球形の撮像ユニットと、撮像ユニットを軸周りに自転自在に保持する保持部材と、撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構とを具備する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】上記本発明の撮像装置によれば、略球形の撮像ユニットの内部に設けられた第1の磁性体と、撮像ユニットの外部に設けられた第2の磁性体との間に働く吸引力を利用し、第1の磁性体を吸引しつつ第2の磁性体を所定方向に移動させる。撮像ユニットは軸周りに自転自在に保持されているので、第1の磁性体の動きに応じて撮像ユニット自体も所定方向に自転する。可動部分である撮像ユニットには、モータやギヤ等の駆動機構は設けられていないため、撮像ユニット自体が小型軽量である。また、駆動機構の制御のためのケーブルも不要である。さらに、撮像ユニットが小型軽量であるため、撮像ユニットを自転させるために必要な第1の磁性体と第2の磁性体との間に働く吸引力(磁力)も小さくなり、第1の磁性体及び第2の磁性体も小さくなる。さらに、第2の磁性体が小さくなることにより、第2の磁性体を2次元方向に移動させるために必要な駆動機構の駆動力も小さくなる。結果的に、構造が簡単で、小型軽量であり、かつ小さな駆動力で駆動可能な撮像装置が得られる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】

【発明の効果】以上のように、本発明の撮像装置は、少なくとも撮像光学系及び撮像素子を内部に収納し、第1の磁性体をその外面近傍に備えた略球形の撮像ユニットと、撮像ユニットを軸周りに自転自在に保持する保持部材と、撮像ユニットの第1の磁性体と対向し、第1の磁性体と互いに引き合う第2の磁性体と、第2の磁性体を2次元方向に移動させる駆動機構とを具備するので、駆



動機構を制御して第2の磁性体を所望する位置に移動させることにより、第1の磁性体と第2の磁性体との間に働く吸引力（磁力）により、第1の磁性体が第2の磁性体の動きに従って移動しようとする。第1の磁性体は

略球形の撮像ユニットの内部に設けられており、また、撮像ユニットは軸周りに自転自在の保持されているので、第1の磁性体の動きに応じて撮像ユニット自体を所定の方向に自転させることができる。